

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keamanan Pangan

Undang-undang Republik Indonesia No. 18/2012 tentang pangan, bahwa keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah Pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat, sehingga aman untuk dikonsumsi.

Keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia. Pangan yang aman setara bermutu dan bergizi tinggi sangat penting peranannya bagi pertumbuhan, pemeliharaan, dan peningkatan derajat kesehatan serta peningkatan kecerdasan masyarakat (Saparinto, 2006).

Keamanan pangan merupakan aspek yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Kurangnya perhatian terhadap hal ini, telah sering mengakibatkan terjadinya dampak berupa penurunan kesehatan konsumennya, mulai dari keracunan makanan akibat tidak higienisnya proses penyimpanan dan penyajian sampai risiko munculnya penyakit kanker akibat penggunaan bahan tambahan (food additive) yang berbahaya (Syah, 2005).

Keamanan pangan diartikan sebagai terbebasnya makanan dari zat-zat atau bahan yang dapat membahayakan kesehatan tubuh tanpa membedakan apakah zat itu secara alami terdapat dalam bahan makanan yang digunakan atau tercampur

secara sengaja atau tidak sengaja kedalam bahan makanan atau makanan jadi (Moehyi, 2000).

Penyebab ketidakamanan pangan menurut Anwar, (2004) adalah:

1. Segi gizi, jika kandungan gizinya berlebihan yang dapat menyebabkan berbagai penyakit degeneratif seperti jantung, kanker, diabetes.
2. Segi kontaminasi, jika pangan terkontaminasi oleh mikroorganisme ataupun bahan-bahan kimia. Penyebab pangan tersebut berbahaya karena, makanan tersebut dicemari zat-zat yang membahayakan kehidupan dan juga karenan di dalam makanan itu sendiri telah terdapat zat-zat yang membahayakan kesehatan

2.2 Mie Basah

Mie basah adalah produk pangan yang terbuat dari terigu dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan, berbentuk khas mie yang tidak dikeringkan (SNI 01-2987, 1992). Mie basah tidak dapat disimpan terlalu lama. Pembuatan dan penanganan yang baik membuat mie basah dapat tahan simpan selama sekitar 36 jam pada musim kemarau, sementara pada musim penghujan mie basah hanya tahan selama kira-kira 20 – 22 jam karena mikroflora terutama jamur atau kapang dapat tumbuh pada mie dengan keadaan lembab dan suhu yang tidak terlalu tinggi. Mie basah merupakan makanan yang memiliki kadar air yang cukup tinggi ($\pm 60\%$) (Koswara, 2009).

Di Indonesia produk mie merupakan makanan yang banyak digunakan sebagai pengganti nasi. Produk mie ini berbahan dasar tepung terigu yang berasal dari tanaman gandum. Menurut Irviani dan Nisa (2014), pada tahun 2012 impor gandum telah menembus angka 6,3 juta ton. Upaya pelaksanaan diversifikasi

pangan agar tidak tergantung kepada tepung terigu. Mutu mie basah berdasarkan SNI dapat dilihat pada Tabel

Tabel 1. Syarat Mutu Mie Basah SNI 01-2987 (1992)

| No | Kriteria Uji | Satuan | Persyaratan |
|----|---------------------------|----------|---|
| 1 | Keadaan | | |
| | 1.1 Bau | | Normal |
| | 1.2 Rasa | | |
| | 1.3 Warna | | |
| 2 | Kadar Air | % b/b | 20 -35 |
| 3 | Kadar Abu | % b/b | Maksimal 3 |
| 4 | Kada Protein (N X 6,25) | % b/b | Minimal 3 |
| 5 | Bahan Tambahan Makanan | | Tidak Boleh Ada |
| | 5.1 Boraks Dan Asam Borat | | Sesuai SNI-022-M |
| | 5.2 Pewarna | | Dan Peraturan Menkes No. 722/Menkes/Per/Ix/88 |
| | 5.3 Formalin | | Tidak Boleh Ada |
| 6 | Cemaran Logam | | |
| | 6.1 Timbal (pb) | | Minimal 1 |
| | 6.2 Tembaga (cu) | mg/kg | Maksimal 10 |
| | 6.3 Seng (Zn) | | Maksimal 40 |
| | 6.4 Raksa (Hg) | | Maksimal 0,05 |
| 7 | Arsen (As) | mg/kg | Maksimal 0,05 |
| 8 | Cemaran Mikroba | | |
| | 8.1 Angka Lempeng Total | Koloni/g | Maksimal 1×10^6 |
| | 8.2 E.Coli | APM/g | Maksimal 10 |
| | 8.3 Kapang | Koloni/g | Maksimal 1×10^4 |

Sumber: SNI 01-2987 (1992)

Nilai gizi utama dari mie basah adalah karbohidrat, selain itu tergantung pada bahan tambahan yang digunakan dalam membuatnya. Mie basah yang memiliki kadar air cukup tinggi dan memiliki kadar kalori yang rendah (Purnawijayanti, 2009).

Tabel 2. Nilai Gizi Mie Basah Dalam 100 Gram

| Zat gizi | Mi basah |
|-----------------|----------|
| Energi (kal) | 86 |
| Protein (g) | 0,6 |
| Lemak (g) | 3,3 |
| Karbohidrat (g) | 14 |
| Kalsium (mg) | 14 |
| Fosfor (mg) | 13 |
| Besi (mg) | 0,8 |
| Vitamin A (SI) | 0 |
| Vitamin B1 (mg) | 0 |
| Air (g) | 80 |

Sumber : Purnawijayanti (2009)

2.2.1 Jenis Jenis Mie

Berdasarkan segi tahap pengolahan dan kadar airnya, menurut Koswara, (2005), mi dapat dibagi menjadi 5 golongan:

1. Mi basah mentah/ segar adalah mi produk langsung dari proses pemotongan lembaran adonan dengan kadar air 35 persen.
2. Mi basah matang, adalah mi mentah yang sebelum dipasarkan mengalami perebusan dalam air mendidih lebih dahulu, jenis mi ini memiliki kadar air sekitar 52 persen.
3. Mi kering, adalah mi mentah yang langsung dikeringkan, jenis mi ini memiliki kadar air sekitar 10 persen.
4. Mi goreng, adalah mi mentah sebelum dipasarkan lebih dahulu digoreng.
5. Mi instan (mi siap hidang), adalah mi mentah, yang telah mengalami pengukusan dan dikeringkan sehingga menjadi mi instan kering atau digoreng sehingga menjadi mi instan goreng (instant freid noodles).

2.2.3 Bahan – Bahan Pembuat Mie

Tepung terigu merupakan bahan dasar pembuatan mi. tepung terigu diperoleh dari biji gandum (*Triticum vulgare*) yang digiling. Tepung terigu

berfungsi membentuk struktur mi, sumber protein dan karbohidrat. Kandungan protein utama tepung terigu yang berperan dalam pembuatan mi adalah gluten. Gluten dapat dibentuk dari gliadin (prolamin dan gandum) dan glutenin. Protein dalam tepung terigu dalam pembuatan mi harus dalam jumlah yang cukup tinggi supaya mi menjadi elastis dan tahan terhadap penarikan sewaktu proses produksinya. Bahan-bahan yang digunakan antara lain air, garam, bahan pengembang, zat warna, bumbu dan telur. Air berfungsi sebagai media reaksi antara gluten dan karbohidrat, melarutkan garam dan membentuk sifat kenyal gluten. Pati dan gluten akan mengembang dengan adanya air. Air yang digunakan sebaiknya menggunakan pH antara 6-9, hal ini disebabkan absorpsi air semakin meningkat dengan naiknya pH. Makin banyak air yang diserap, mi menjadi tidak mudah patah. Jumlah air yang optimum membentuk pasta yang baik. Garam berperan dalam member rasa, memperkuat tekstur mi, meningkatkan fleksibilitas dan elastisitas mi serta mengikat air. Garam dapat menghambat aktifitas enzim protease dan emilase sehingga pasta tidak bersifat lengket dan tidak mengembang secara berlebihan. Putih telur akan menghasilkan suatu lapisan tipis dan kuat pada permukaan mi. lapisan tersebut cukup efektif untuk mencegah penyerapan minyak sewaktu digoreng dan kekeruhan saus mi sewaktu pemasakan. Lesitin pada kuning telur merupakan pengemulsi yang baik, dapat mempercepat hidrasi air pada terigu, dan bersifat mengembangkan adonan (Koswara, 2005).

2.2.4 Tahapan Pembuatan Mi Basah

Tahapan pembuatan mi basah menurut Murtini dan Widyaningsih (2006) yaitu:

1. Pencampuran Bahan

Bahan-bahan yang telah disiapkan dicampur menjadi satu, kecuali minyak kacang. Pencampuran dapat digunakan dengan tangan atau mixer, sampai membentuk adonan yang homogen, yaitu menggumpal bila dikepal dengan tangan.

2. Pengulenan Adonan

Adonan yang sudah berbentuk gumpalan selanjutnya diuleni. Pengulenan ini dapat menggunakan alat kayu berbentuk silindris. Pengulenan dilakukan secara berulang-ulang sampai adonan kalis (halus).

3. Pembentukan Lembaran

Adonan yang sudah kalis sebagian dimasukkan ke dalam mesin pembuat mi untuk mendapatkan lembaran-lembaran. Pembentukan lembaran ini diulang beberapa kali untuk mendapatkan lembaran yang tipis (tebal 0,8 mm).

4. Pembentukan Mi

Proses pembentukan / pemotongan mi dilakukan dengan alat pencetak mi (roll press) manual dengan tenaga atau yang digerakkan oleh tenaga listrik. Lembaran adonan yang tipis dimasukkan ke dalam alat pencetak sehingga terbentuk mi yang panjang.

5. Perebusan

Mi yang telah terbentuk dimasukkan dalam panci yang berisi air mendidih. Mi direbus selama 2 menit sambil diaduk perlahan. Perebusan jangan terlalu lama karena akan membuat mi menjadi lembek

6. Pendinginan

Mi hasil perebusan kemudian ditiriskan, selanjutnya didinginkan secara cepat dengan disiram air. Agar mi tidak lengket diberi minyak kacang atau minyak goreng sambil diaduk-aduk agar merata.

2.3 Bahan Tambahan Makanan

Pengertian bahan tambahan pangan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 033 Tahun 2012 adalah bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan. Tujuan penggunaan BTP yaitu dapat meningkatkan atau mempertahankan nilai gizi serta kualitas daya simpan makanan, membuat makanan lebih mudah dihidangkan, dan mempermudah preparasi makanan (Aini, 2015).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 033 Tahun 2012 BTP yang digunakan dalam pangan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a. BTP tidak dimaksudkan untuk dikonsumsi secara langsung dan/atau tidak diperlakukan sebagai bahan baku pangan.
- b. BTP dapat mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi, yang sengaja ditambahkan ke dalam pangan untuk tujuan teknologis pada pembuatan, pengolahan, perlakuan, pengepakan, pengemasan, penyimpanan dan/atau pengangkutan pangan untuk menghasilkan atau diharapkan menghasilkan suatu komponen atau mempengaruhi sifat pangan tersebut, baik secara langsung atau tidak langsung.
- c. BTP tidak termasuk cemaran atau bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempertahankan atau meningkatkan nilai gizi.

2.3.1 Tujuan Penggunaan Bahan Tambahan Pangan

Tujuan penggunaan bahan tambahan pangan adalah meningkatkan atau mempertahankan nilai gizi dan kualitas daya simpan, menjadikan bahan pangan lebih mudah disajikan, serta mempermudah persiapan bahan pangan. Adapun tujuan penggunaan bahan tambahan pangan secara umum adalah (Cahyadi, 2008):

1. Bahan tambahan pangan yang ditambahkan dengan sengaja kedalam makanan, dengan mengetahui komposisi bahan tersebut dan maksud penambahan itu dapat mempertahankan kesegaran, cita rasa dan membantu pengolahan, sebagai contoh pengawet, pewarna dan pengeras.
2. Bahan tambahan pangan yang tidak sengaja ditambahkan, yaitu bahan yang tidak mempunyai fungsi dalam makanan tersebut, terdapat secara tidak sengaja, baik dalam jumlah sedikit atau cukup banyak akibat perlakuan selama proses produksi, pengolahan, dan pengemasan. Bahan ini dapat pula merupakan residu atau kontaminan dari bahan yang sengaja ditambahkan untuk tujuan produksi bahan mentah atau penanganannya yang masih terus terbawa kedalam makanan yang akan dikonsumsi. Contoh bahan tambahan pangan dalam golongan ini adalah residu pestisida (termasuk insektisida, herbisida, fungisida, dan rodentisida), antibiotik, dan hidrokarbon aromatic polisiklis.

Di Indonesia, penggunaan bahan tambahan pangan telah diatur oleh pemerintah departemen kesehatan. Sementara, pengawasannya dilakukan oleh Direktorat Jenderal Pengawas Obat dan Makanan (Dirjen POM). Sedangkan di luar negeri seperti negara adidaya Amerika Serikat, penggunaan dan pengawasan bahan tambahan pangan dilakukan oleh *Food and Drug Administration* (FDA), (Hidayati dan Saporinto, 2006).

Menurut Cahyadi (2008), Bahan tambahan pangan yang digunakan hanya dapat dibenarkan apabila:

1. Dimaksudkan untuk mencapai masing-masing tujuan penggunaan dalam pengolahan;
2. Tidak digunakan untuk menyembunyikan penggunaan bahan yang salah atau yang tidak memenuhi persyaratan;
3. Tidak digunakan untuk menyembunyikan cara kerja yang bertentangan dengan cara produksi yang baik untuk pangan;
4. Tidak digunakan untuk menyembunyikan kerusakan bahan pangan.

2.3.2 Jenis Bahan Tambahan Pangan

Beberapa Bahan Tambahan yang diizinkan digunakan dalam makanan menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 1168/Menkes/Per/X/1999 diantaranya sebagai berikut:

1. Antioksidan (*Antioxidant*)
2. Antikempal (*Anticaking Agent*)
3. Pengatur Keasaman (*Acidity Regulator*)
4. Pemanis Buatan (*Artificial Sweetener*)
5. Pemutih dan Pematang Telur (*Flour Treatment Agent*)
6. Pengemulsi, Pemantap, dan Pengental (*Emulsifier, Stabilizer, Thickener*)
7. Pengawet (*Preservative*)
8. Pengeras (*Firming Agent*)
9. Pewarna (*Colour*)
10. Penyedap Rasa dan Aroma, Penguat Rasa (*Flavour, Flavour Enhancer*)
11. Sekuestran (*Sequestrant*)

Sedangkan bahan Tambahan yang dilarang digunakan dalam makanan, menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 1168/Menkes/Per/X/1999 diantaranya sebagai berikut:

1. Asam Borat (*Boric Acid*) dan senyawanya
2. Asam Salisilat dan garamnya (*Salicylic Acid and its salt*)
3. Dietilpirokarbonat (*Diethylpirocarbonate DEPC*)
4. Dulsin (*Dulcin*)
5. Kalium Klorat (*Potassium Chlorate*)
6. Kloramfenikol (*Chloramphenicol*)
7. Minyak Nabati yang dibrominasi (*Brominated vegetable oils*)
8. Nitrofurazon (*Nitrofurazone*)
9. Formalin (*Formaldehyde*)
10. Kalium Bromat (*Potassium Bromate*)

2.3.3 Bahan Pengawet

Bahan pengawet adalah bahan tambahan pangan yang dapat mencegah atau menghambat proses fermentasi, pengasaman, atau penguraian lain terhadap makanan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Bahan tambahan pangan ini ditambahkan ke dalam makanan yang biasanya mudah rusak, atau disukai bakteri atau jamur sebagai media pertumbuhan hidup, misalnya pada produk daging, buah-buahan, dan lain-lain. Definisi lain yang umum dikenal masyarakat dari bahan pengawet adalah bahan yang mampu menghambat, menahan atau menghentikan, dan memberikan perlindungan bahan makanan dari proses pembusukan (Cahyadi,2008).

2.3.3.1 Tujuan Penggunaan Bahan Pengawet

Secara ideal, bahan pengawet akan menghambat atau membunuh mikroba yang penting dan kemudian memecah senyawa berbahaya menjadi tidak berbahaya dan tidak toksik. Secara umum penambahan bahan pengawet pada pangan bertujuan sebagai berikut (Cahyadi,2008):

1. Menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk pada pangan baik yang bersifat pathogen maupun yang tidak pathogen.
2. Memperpanjang umur simpan pangan.
3. Tidak menurunkan kualitas gizi, warna, cita rasa, dan bau bahan pangan yang diawetkan.
4. Tidak untuk menyembunyikan keadaan pangan yang berkualitas rendah.
5. Tidak digunakan untuk menyembunyikan penggunaan bahan yang salah atau yang tidak memenuhi persyaratan.
6. Tidak digunakan untuk menyembunyikan kerusakan bahan pangan.

2.3.3.2 Jenis Bahan Pengawet

Berdasarkan sumbernya, bahan pengawet dapat digolongkan menjadi 2 yaitu (Cahyadi, 2008):

1. Zat Pengawet Anorganik

Zat pengawet anorganik yang masih sering digunakan adalah sulfit, hydrogen peroksida, nitrat dan nitrit.

2. Zat Pengawet Organik

Zat pengawet organik lebih banyak dipakai daripada yang anorganik karenabahan ini lebih mudah dibuat. Bahan organik ini digunakan baik dalam bentuk asam maupun dalam bentuk garamnya. Zat kimia yang sering

dipakai sebagai bahan pengawet ialah asam sorbet, asam propionate, asam benzoate, asam asetat dan epoksida.

2.4 Boraks

Boraks adalah senyawa bor dengan nama kimia *natrium tetraborat* (NaB_4O_7). Di Jawa Barat dikenal juga dengan nama “bleng”, di Jawa Tengah dan Jawa Timur dikenal dengan nama “pijer”. Bahan ini digunakan atau ditambahkan ke dalam bahan pangan agar bahan pangan menjadi lebih kenyal dan awet pula (Cahyadi, 2008). Boraks mempunyai bentuk padat, jika terlarut dalam air akan menjadi natrium hidroksida dan asam borat (H_3BO_3). Dengan demikian bahaya boraks identik dengan bahaya asam borat (Khamid, 1993). Senyawa-senyawa asam borat ini mempunyai sifat-sifat kimia sebagai berikut : jarak lebur sekitar 171°C , larut dalam 18 bagian air dingin, 4 bagian air mendidih, 5 bagian gliserol 85%, dan tidak larut dalam eter. Kelarutan dalam air bertambah dengan penambahan asam klorida, asam sitrat atau asam tartrat. Mudah menguap dengan pemanasan dan kehilangan satu molekul airnya pada suhu 100°C yang secara perlahan berubah menjadi asam metaborat (HBO_2). Asam borat merupakan asam lemah dengan garam alkalinya bersifat basa, mempunyai bobot molekul 61,83 berbentuk serbuk halus kristal transparan atau granul putih tak berwarna dan tak berbau serta agak manis (Cahyadi, 2008).

2.4.1 Fungsi Boraks

Baik boraks ataupun asam borat memiliki khasiat antiseptik (zat yang menghambat pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme). Pemakaiannya dalam obat biasanya dalam salep, bedak, larutan kompres, obat oles mulut, bahkan juga untuk pencuci mata. Boraks juga digunakan sebagai bahan solder, bahan

pembersih, pengawet kayu dan antiseptik kayu (Cahyadi, 2008). Asam borat dapat dibuat dengan menambahkan asam sulfat atau klorida pada boraks. Larutannya dalam air (3%) digunakan sebagai obat cuci mata yang dikenal sebagai boorwater. Asam borat juga digunakan sebagai obat kumur, semprot hidung dan salep luka kecil. Tetapi bahan ini tidak boleh diminum atau digunakan pada bekas luka luas, karena beracun bila terserap oleh tubuh (Yuliarti, 2007).

2.4.2 Contoh dan Ciri Makanan yang Mengandung Boraks

Untuk mengetahui makanan mengandung boraks ciri-cirinya sebagai berikut (BPOM, 2006):

1. Ciri-ciri mi basah mengandung boraks: Teksturnya kenyal, lebih mengkilat, tidak lengket, dan tidak cepat putus.
2. Ciri baso mengandung boraks: teksturnya sangat kenyal, warna tidak kecokelatan seperti penggunaan daging namun lebih cenderung keputihan.
3. Ciri-ciri jajanan (seperti lontong) mengandung boraks: teksturnya sangat kenyal, berasa tajam, seperti sangat gurih dan membuat lidah bergetar dan memberikan rasa getir.
4. Ciri-ciri kerupuk mengandung boraks: teksturnya renyah dan bisa menimbulkan rasa getir.

2.4.3 Boraks dan Dampaknya Terhadap Kesehatan

Boraks menimbulkan efek racun pada manusia, toksisitas boraks yang terkandung di dalam makanan tidak langsung dirasakan oleh konsumen. Boraks apabila terdapat pada makanan, maka dalam waktu jangka lama walau hanya sedikit akan terjadi akumulasi (penumpukan) dalam otak, hati, ginjal dan jaringan lemak. Pemakaian dalam jumlah banyak dapat menyebabkan demam, depresi, kerusakan

ginjal, nafsu makan berkurang, gangguan pencernaan, kebotohan, kebingungan, radang kulit, anemia, kejang, pingsan, koma bahkan kematian (Khamid, 1993). Selain itu perlu diketahui bahwa selain lewat mulut, boraks bisa masuk kedalam tubuh lewat membran mukosa dan permukaan kulit yang luka. Kerena itu disarankan agar bedak tabur untuk anak-anak tidak mengandung asam borat lebih dari 5% (Khamid, 1993). Dalam dosis cukup tinggi dalam tubuh, akan menyebabkan timbulnya gejala pusing-pusing, muntah, mencret, kram perut, sianosis, kompulsi. Pada anak kecil dan bayi bila dosis dalam tubuhnya sebanyak 5 gram atau lebih dapat menyebabkan kematian, sedangkan untuk orang dewasa kematian terjadi pada dosis 10-20 gram atau lebih (BPOM, 2004).

2.4.4 Cara mengidentifikasi Adanya Boraks dalam Makanan

Berbagai cara atau metode dapat dilakukan untuk mengetahui adanya kandungan boraks pada makanan, antara lain dengan uji laboratorium menggunakan tes kit Boraks. Metode ini adalah metode yang paling praktis digunakan untuk mengidentifikasi kandungan boraks pada makanan. Metode ini menggunakan reagen cair dan air panas yang ditambahkan ke dalam sampel uji. Campuran yang berisi sampel uji, air panas dan reagen cair kemudian diaduk selama beberapa menit agar sampel uji dapat meresap dengan sempurna. Kemudian celupkan kertas uji (tumerik) setengah bagian ke dalam campuran. Kertas yang telah dicelupkan kemudian dikeringkan menggunakan sinar matahari atau dianginanginkan hingga kering. Bila bahan yang diuji mengandung boraks, warna kertas uji setelah dikeringkan berubah dari kuning menjadi merah bata. Begitu pula sebaliknya, jika tidak mengandung boraks, warna kertas uji tidak berubah (EasyTest, 2011). Menurut Vogel (1979), reaksi yang terjadi antara boraks dengan

reagen cair yang berisi HCl pada uji boraks ini adalah: $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 2\text{HCl} + 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}_3\text{BO}_3 \uparrow + 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^-$ Pada uji boraks sampel mi basah yang akan diperiksa dihaluskan terlebih dahulu dengan menggunakan mortar. Setelah diambil sesuai ukuran uji, kemudian ditambah air panas. Jika air yang digunakan itu air dingin, maka tidak akan terjadi proses kerja meskipun asam ortoborat dilepaskan. Namun ketika air dipanaskan, jika sampel bahan mengandung boraks, maka asap putih asam borat dilepaskan sehingga senyawa boraks terlepas ikatannya dengan senyawa yang ada dalam mi basah. Hal inilah kemudian yang memudahkan kertas uji mengidentifikasi ada tidaknya kandungan boraks pada mi basah dengan menyelupkan sebagian kertas kemudian dikeringkan (Vogel, 1979).

2.5 Formalin

Senyawa ini di pasaran dikenal dengan nama formalin. Di pasaran, formalin dapat diperoleh dalam bentuk yang sudah diencerkan, yaitu dengan kadar formaldehidnya 40, 30, 20 dan 10 persen serta dalam bentuk tablet yang beratnya masing-masing sekitar 5 gram. Formalin adalah larutan yang tidak berwarna dan baunya sangat menusuk. Di dalam formalin terkandung sekitar 37% formaldehid dalam air. Biasanya ditambahkan methanol hingga 15% sebagai pengawet (Handayani, 2006).

Formalin mempunyai banyak nama kimia yang biasa kita dengar di masyarakat, diantaranya formol, methylene aldehyde, paraforin, morbidic, oxomethane, polyoxymethylene glycols, methanol, formoform, superlysoform, formic aldehyde, formalith, tetraoxymethylene, methyl oxide, karsan, trioxane, oxymethylene dan methylene glycol. Formalin yang biasa ditambahkan pada

makanan adalah larutan 30-50% gas formaldehid, untuk stabilitas dalam larutan formalin biasanya mengandung methanol 10-15% (Cahyadi, 2008).

2.5.1 Fungsi Formalin

Telah diketahui bahwa formalin sudah sangat umum digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Apabila digunakan dengan benar, formalin akan banyak kita rasakan manfaat. Pada dasarnya formalin digunakan sebagai berikut (Cahyadi, 2008):

1. Sebagai desinfektan untuk rumah, perahu, gudang, kain
2. Sebagai germisida dan fungisida tanaman dan buah-buahan
3. Digunakan pada pabrik sutera sintetik, fenilik resin, selulosa ester, bahan peledak
4. Dalam dunia fotografi digunakan untuk mengeringkan film, mencegah perubahan dan mengkoagulasikan lateks
5. Dalam industri tekstil digunakan untuk mencegah bahan menjadi kusut dan meningkatkan ketahanan bahan tenun
6. Dalam bidang farmasi digunakan sebagai pendetoksifikasi toksin dalam vaksin, obat penyakit kutil karena kemampuannya merusak protein
7. Pembunuh kuman sehingga dimanfaatkan untuk pembersih : lantai, kapal, gudang, dan pakaian.
8. Bahan pembuatan pupuk dalam bentuk urea.
9. Bahan untuk pembuatan produk parfum.
10. Bahan pengawet produk kosmetika dan pengeras kuku.
11. Pencegah korosi untuk sumur minyak.
12. Bahan untuk insulasi busa.

13. Bahan perekat untuk produk kayu lapis (plywood).
14. Cairan pembalsam (pengawet mayat).
15. Dalam konsentrasi yang sangat kecil (< 1%) digunakan sebagai pengawet untuk berbagai barang konsumen seperti pembersih rumah tangga, cairan pemcuci piring, pelembut, perawat sepatu, sampo mobil, lilin dan pembersih karpet.

2.5.2 Sifat Formalin

Formaldehid adalah salah satu zat tambahan makanan yang dilarang. Dipasaran zat ini dikenal dengan nama formalin. Senyawa ini dipasaran dikenal dengan nama formalin dengan rumus CH_2O . Formalin adalah nama komersil dari senyawa formalin yang mengandung 35 - 40 % dalam air. Formalin biasanya mengandung alcohol (metanol) sebanyak 10 – 15 % yang berfungsi sebagai stabilator supaya formaldehidnya tidak mengalami polimerisasi. Formaldehida mudah larut dalam air, sangat reaktif dalam suasana alkalis, serta bersifat sebagai pereduksi yang kuat. Secara alami formaldehida juga dapat ditemui dalam asap pada proses pengasapan makanan, yang bercampur dengan fenol, keton, dan resin. Bila menguap di udara, berupa gas tidak berwarna, dengan bau yang tajam menyengat (Cahyadi, 2008).

Pengawet ini memiliki unsur aldehida yang bersifat mudah bereaksi dengan protein, karenanya ketika disiramkan ke makanan seperti tahu, formalin akan mengikat unsur protein mulai dari bagian permukaan tahu hingga terus meresap kebagian dalamnya. Dengan matinya protein setelah terikat unsur kimia dari formalin maka bila ditekan tahu terasa lebih kenyal . Selain itu protein yang telah mati tidak akan diserang bakteri pembusuk yang menghasilkan senyawa asam,

Itulah sebabnya tahu atau makanan berformalin lainnya menjadi lebih awet. Formaldehida membunuh bakteri dengan membuat jaringan dalam bakteri dehidrasi (kekurangan air), sehingga sel bakteri akan kering dan membentuk lapisan baru di permukaan. Formalin tidak saja membunuh bakteri, tetapi juga membentuk lapisan baru yang melindungi lapisan di bawahnya, supaya tahan terhadap serangan bakteri lain. Bila desinfektan lainnya mendeaktifkan serangan bakteri dengan cara membunuh dan tidak bereaksi dengan bahan yang dilindungi, maka formaldehida akan bereaksi secara kimiawi dan tetap ada di dalam materi tersebut untuk melindungi dari serangan berikutnya. Melihat sifatnya, formalin juga sudah tentu akan menyerang protein yang banyak terdapat di dalam tubuh manusia seperti pada lambung. Terlebih, bila formalin yang masuk ke tubuh itu memiliki dosis tinggi (Cahyadi, 2008).

2.5.3 Contoh dan Ciri Makanan yang Mengandung Formalin

Ciri makanan yang mengandung formalin adalah (Detikhealth, 2012):

1. Mi basah berformalin: Tidak lengket, lebih mengilap, tidak rusak sampai dua hari pada suhu kamar, dan bertahan lebih dari 15 hari pada suhu lemari es (10 derajat celsius).
2. Tahu berformalin: Teksturnya terlampau keras, kenyal tetapi tidak padat. Tidak rusak sampai 3 hari dalam suhu kamar dan bisa tahan 15 hari dalam kulkas.
3. Ikan berformalin: Warna insang merah tua tidak cemerlang, bukan merah segar, dan warna daging ikan putih bersih. Tidak rusak sampai 3 hari pada suhu kamar.

4. Ikan asin berformalin: Bersih cerah dan tidak berbau khas ikan asin. Tidak dihinggapi lalat di area berlalat, tidak rusak sampai lebih dari 1 bulan pada suhu 25 derajat celsius.
5. Bakso berformalin: Teksturnya sangat kenyal, tidak rusak sampai 2 hari pada suhu kamar.
6. Ayam berformalin: Teksturnya kencang, tidak disukai lalat, tidak rusak sampai 2 hari pada suhu kamar.

2.5.4 Dampak Penggunaan Formalin Terhadap Kesehatan

Formalin sangat berbahaya jika digunakan tidak sewajarnya mengingat formalin merupakan zat yang bersifat karsinogenik atau bisa menyebabkan kanker. Beberapa penelitian terhadap tikus dan anjing menunjukkan bahwa pemberian formalin pada dosis tertentu pada jangka panjang bisa mengakibatkan kanker saluran cerna seperti adenocarcinoma pylorus, preneoplastic hyperplasia pylorus dan adenocarcinoma duodenum. Penelitian lainnya menyebutkan peningkatan resiko kanker faring (tenggorokan), sinus dan cavum nasal (hidung) pada pekerja tekstil akibat paparan formalin melalui hirupan (Yuliarti,2007).

Dalam jumlah sedikit, formalin akan larut dalam air, serta akan dibuang keluar bersama cairan tubuh. Dengan demikian keberadaan formalin dalam darah sulit dideteksi. Kekebalan tubuh sangat berperan pada berdampak tidaknya formalin di dalam tubuh. Jika kekebalan tubuh atau mekanisme pertahanan tubuh rendah, sangat mungkin formalin berkadar rendah sekalipun bisa berdampak buruk terhadap kesehatan. Anak-anak, khususnya bayi dan balita, adalah salah satu kelompok usia yang rentan mengalami gangguan ini. Secara mekanik integritas

mukosa (permukaan) usus dan peristalsis (gerakan usus) merupakan pelindung masuknya zat asing ke dalam tubuh (Yuliarti,2007).

Efek samping penggunaan formalin tidak secara langsung akan terlihat. Efek ini hanya terlihat secara kumulatif, kecuali jika seseorang mengalami keracunan formalin dengan dosis tinggi. Keracunan formalin bisa mengakibatkan iritasi lambung dan alergi. Formalin juga bersifat karsinogen (bersifat kanker) dan mutagen (menyebabkan perubahan fungsi sel). Dalam kadar yang sangat tinggi formalin bisa menyebabkan kegagalan peredaran darah yang bermuara pada kematian. Efek akut penggunaan formalin adalah (Detikhealth, 2012):

1. Tenggorokan dan perut terasa terbakar, tenggorokan terasa sakit untuk menelan
2. Mual, muntah, dan diare
3. Mungkin terjadi pendarahan dan sakit perut yang hebat
4. Sakit kepala dan hipotensi (tekanan darah rendah)
5. Kejang, tidak sadar hingga koma; dan
6. Kerusakan hati, jantung, otak, limpa, pankreas, serta sistem susunan saraf pusat dan ginjal.

Sementara, efek kronis akibat penggunaan formalin adalah

1. Iritasi pada saluran pernapasan
2. Muntah-muntah dan kepala pusing
3. Rasa terbakar pada tenggorokan
4. Penurunan suhu badan dan rasa gatal di dada; dan
5. Bila dikonsumsi menahun dapat mengakibatkan kanker.

2.5.5 Cara Mengidentifikasi Adanya Formalin pada Makanan

Cara untuk mengetahui adanya kandungan formalin pada makanan bisa diketahui melalui uji laboratorium. Uji laboratorium yang digunakan pun berbagai macam. Salah satu uji yang digunakan untuk mengidentifikasi adanya kandungan formalin pada makanan adalah dengan menggunakan tes kit formalin. Di dalam tes kit formalin berisi reagen A (HCl) dan reagen B (Pararosanilin). Cara menggunakan tes kit formalin dimulai dengan melumatkan makanan yang akan diuji kandungan formalinnya, kemudian ditambahkan air panas, reagen A dan reagen B. Campuran tersebut kemudian diaduk dan biarkan selama 5 – 10 menit. Setelah dibiarkan selama waktu yang telah ditentukan, amati perubahan warna yang terjadi pada campuran. Bila warna campuran berubah dari putih menjadi ungu violet, maka dapat dipastikan makanan tersebut positif mengandung formalin. Begitu pula sebaliknya, bila warna campuran tidak berubah, makanan tersebut negatif mengandung formalin (EasyTest, 2011).

Uji formalin ini menggunakan reagen A yang berisi larutan HCl dan reagen B yang berisi larutan pararosanilin. Pararosanilin dalam uji formalin ini akan menghasilkan membran sol-gel yang sensitif terhadap formalin. Didalam membran sol-gel, pararosanilin akan bereaksi dengan formalin dalam larutan yang masuk ke dalam pori-pori membran. Reaksi keduanya akan membentuk sebuah kompleks formalin-pararosanilin berwarna ungu. Warna ungu inilah membuktikan adanya kandungan formalin pada sampel bahan yang diperiksa. Intensitas warna ungu secara kualitatif dapat digunakan untuk memperkirakan kadar formalin yang ada di dalam sampel (Azmi, 2010).